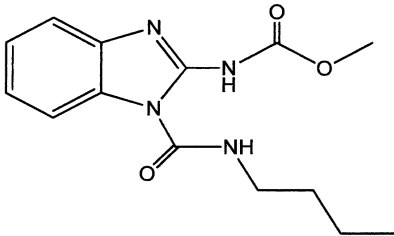


水産動植物の被害防止に係る農薬登録保留基準として
環境大臣が定める基準の設定に関する資料

ベノミル

I. 評価対象農薬の概要

1. 物質概要

化学名 (IUPAC)	メチル=1-(ブチルカルバモイル)ベンゾイミダゾール-2-イルカルバマート				
分子式	C ₁₄ H ₁₈ N ₄ O ₃	分子量	290.3	CAS NO.	17804-35-2
構造式					

2. 作用機構等

ベノミルは、ベンゾイミダゾール系の殺菌剤であり、その作用機構はチューブリンに結合し、有糸分裂を阻害することによって殺菌活性を示す。

本邦での初回登録は1971年である。

製剤は粉剤及び水和剤が、適用農作物等は稲、麦、雑穀、果樹、野菜、きのこ、いも、豆、花き、樹木、芝等がある。

原体の国内生産量は、0.3t（平成26年度*）、0.3t（平成27年度*）、0.5t（平成28年度*）、原体の輸入量は173.0t（平成26年度*）、105.0t（平成27年度*）、116.8t（平成28年度*）であった。

※年度は農薬年度（前年10月～当該年9月）、出典：農薬要覧-2017-（（一社）日本植物防疫協会）

3. 各種物性

外観・臭気	白色粉末、特異臭 (常温常圧)	土壌吸着係数	カルベンダジムに速やかに変換されるため測定不能
融点	120℃で分解が始まり、 253℃で完全に分解するため測定不能	オクタノール /水分配係数	logPow = 0.77 (25℃、pH5) logPow = 0.81 (25℃、pH7) logPow = 0.81 (25℃、pH8.5)

沸点	120℃で分解が始まり、 253℃で完全に分解するため測定不能	生物濃縮性	—
蒸気圧	$\leq 5.0 \times 10^{-6}$ Pa (25℃)	密度	1.3 g/cm ³ (22℃)
加水分解性	半減期 3.5 時間 (25℃、pH5) 1.5 時間 (25℃、pH7) 1 時間以下 (25℃、pH9)	水溶解度	840 μg/L (20℃、pH6.05)
水中光分解性	半減期 4 時間 (滅菌緩衝液、pH5、25℃、258W/m ² 、太陽光) 30 分 (東京春季太陽光換算 6.2 時間) (自然水、pH7.83、25℃、765W/m ² 、300—800nm)		

II. 水産動植物への毒性

1. 魚類

(1) 魚類急性毒性試験 [i] (コイ)

コイを用いた魚類急性毒性試験が実施され、96hLC₅₀ > 1,000 μg/Lであった。

表1 魚類急性毒性試験結果

被験物質	原体					
供試生物	コイ (<i>Cyprinus carpio</i>) 10尾/群					
暴露方法	流水式					
暴露期間	96h					
設定濃度 (μg/L) (有効成分換算値)	0	63	130	250	500	1,000
実測濃度 (μg/L) (算術平均値、 有効成分換算値*)	0	57	140	240	510	1,000
死亡数/供試生物数 (96h後;尾)	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	1/10
助剤	DMF/硬化ヒマシ油 (1:1) 0.1mL/L					
LC ₅₀ (μg/L)	>1,000 (実測濃度 (有効成分換算値*) に基づく)					

*ベノミルは試験液中及び分析操作中で急速に分解することから、分解後の安定な分解物であるカルベンダジム (以下「MBC」という。) 及びSTB(3-butyl[1,3,5]triazino[1,2-a]benzimidazole-2,4(1H,3H)-dione)を測定し、得られた分析結果から、ベノミル相当濃度をMBC及びSTBの分子量の比を用いて算出した有効成分換算値

2. 甲殻類等

(1) ミジンコ類急性遊泳阻害試験 [i] (オオミジンコ)

オオミジンコを用いたミジンコ類急性遊泳阻害試験が実施され、48hEC₅₀ = 350 μ g/Lであった。

表2 ミジンコ類急性遊泳阻害試験結果

被験物質	原体					
供試生物	オオミジンコ (<i>Daphnia magna</i>) 20頭/群					
暴露方法	流水式					
暴露期間	48h					
設定濃度 (μ g/L) (有効成分換算値)	0	25	50	100	200	400
実測濃度 (μ g/L) (算術平均値、 有効成分換算値 [*])	0	30	53	90	190	410
遊泳阻害数/供試生物 数 (48h後; 頭)	0/20	0/20	0/20	0/20	1/20	13/20
助剤	DMF/硬化ヒマシ油 (1:1) 0.1mL/L					
EC ₅₀ (μ g/L)	350 (95%信頼限界 290-450) (実測濃度 (有効成分換算値 [*]) に基づく)					

^{*}ベノミルは試験液中及び分析操作中で急速に分解することから、分解後の安定な分解物であるMBC及びSTBを測定し、得られた分析結果から、ベノミル相当濃度をMBC及びSTBの分子量の比を用いて算出した有効成分換算値の和

3. 藻類

(1) 藻類生長阻害試験 [i] (ムレミカヅキモ)

Pseudokirchneriella subcapitata を用いた藻類生長阻害試験が実施され、 $72\text{hErC}_{50} > 2,000 \mu\text{g/L}$ であった。

表 3 藻類生長阻害試験結果

被験物質	原体					
供試生物	<i>P. subcapitata</i> 初期生物量 $1.0 \times 10^4 \text{cells/mL}$					
暴露方法	振とう培養					
暴露期間	72h					
設定濃度 ($\mu\text{g/L}$) (有効成分換算値)	0	310	490	780	1,200	2,000
実測濃度 ($\mu\text{g/L}$) (時間加重平均値、 有効成分換算値*)	0	240	450	740	1,200	2,000
72h 後生物量 ($\times 10^4 \text{cells/mL}$)	152	157	140	138	128	102
0-72h 生長阻害率 (%)	/	-0.8	1.6	1.9	3.6	8.1
助剤	DMF/硬化ヒマシ油 (1:1) 0.1mL/L					
ErC ₅₀ ($\mu\text{g/L}$)	>2,000 (実測濃度 (有効成分換算値) に基づく)					

*ベノミルは試験液中で急速に分解することから、MBC 及び STB 濃度を測定し、ベノミル測定値と、MBC 及び STB 測定値のそれぞれについて分子量の比を用いて算出したベノミル相当濃度との合計値をベノミル濃度とした有効成分換算値

Ⅲ. 水産動植物被害予測濃度（水産 PEC）

1. 製剤の種類及び適用農作物等

農薬登録情報提供システム（（独）農林水産消費安全技術センター）によれば、本農薬は製剤として粉剤及び水和剤があり、適用農作物等は稲、麦、雑穀、果樹、野菜、きのこ、いも、豆、花き、樹木、芝等がある。

2. 水産 PEC の算出

(1) 水田使用時の PEC

水田使用時において、PEC が最も高くなる使用方法（下表左欄）について、第 1 段階の PEC を算出する。算出に当たっては、農薬取締法テストガイドラインに準拠して下表右欄のパラメーターを用いた。

表 4 PEC 算出に関する使用方法及びパラメーター
(水田使用第 1 段階)

PEC 算出に関する使用方法		各パラメーターの値	
適用農作物等	稲	I : 単回・単位面積当たりの有効成分量 (有効成分 g/ha) (左側の最大使用量に、有効成分濃度を乗じた上で、単位を調整した値)	100
剤 型	50%水和剤	ドリフト量	箱育苗のため考慮せず
当該剤の単回・単位面積当たりの最大使用量	1g/箱 (10a 当たり 20 箱使用)	A_p : 農薬使用面積 (ha)	50
		f_p : 使用方法による農薬流出係数 (-)	0.2
地上防除/航空防除の別	地上防除	T_e : 毒性試験期間 (day)	2
使用方法	床土混和		

これらのパラメーターより水田使用時の PEC は以下のとおりとなる。

水田 PEC _{Tier1} による算出結果	0.30 μ g/L
---------------------------------	----------------

(2) 非水田使用時の PEC

非水田使用時において、PEC が最も高くなる使用方法（下表左欄）について、第 1 段階の PEC を算出する。算出に当たっては、農薬取締法テストガイドラインに準拠して下表右欄のパラメーターを用いた。

表 5 PEC 算出に関する使用方法及びパラメーター
(非水田使用第 1 段階：河川ドリフト)

PEC 算出に関する使用方法		各パラメーターの値	
適用農作物等	果 樹	I : 単回・単位面積当たりの有効成分量 (有効成分 g/ha) (左側の最大使用量に、有効成分濃度を乗じた上で、単位を調整した値 (製剤の密度は 1g/mL として算出))	17,500
剤 型	50%水和剤	D_{river} : 河川ドリフト率 (%)	3.4
当該剤の単回単位面積当たり最大使用量	3,500mL/10a (200 倍に希釈した薬液を 10a 当たり 700L 使用)	Z_{river} : 1 日河川ドリフト面積 (ha/day)	0.12
		N_{drift} : ドリフト寄与日数 (day)	2
地上防除/航空防除の別	地上防除	R_u : 畑地からの農薬流出率 (%)	—
使用方法	散 布	A_u : 農薬散布面積 (ha)	—
		f_u : 施用法による農薬流出係数 (-)	—

これらのパラメーターより、非水田使用時の PEC は以下のとおりとなる。

非水田 PEC _{Tier1} による算出結果	0.28 μ g/L
----------------------------------	----------------

(3) 水産 PEC 算出結果

(1) 及び (2) より、最も値の大きい水田使用時の PEC 算出結果から、水産 PEC は 0.30 μ g/L となる。

IV. 総合評価

1. 水産動植物の被害防止に係る登録保留基準値

各生物種の LC₅₀、EC₅₀ は以下のとおりであった。

魚類 [i] (コイ急性毒性)	96hLC ₅₀	> 1,000	μ g/L
甲殻類等 [i] (オオミジンコ急性遊泳阻害)	48hEC ₅₀	= 350	μ g/L
藻類 [i] (ムレミカツキモ生長阻害)	72hErC ₅₀	> 2,000	μ g/L

魚類急性影響濃度 (AECf) については、魚類 [i] の LC₅₀ (> 1,000 μ g/L) を採用し、不確実係数 10 で除した > 100 μ g/L とした。

甲殻類等急性影響濃度 (AECd) については、甲殻類等 [i] の EC₅₀ (350 μ g/L) を採用し、不確実係数 10 で除した 35 μ g/L とした。

藻類急性影響濃度 (AECa) については、藻類 [i] の ErC₅₀ (> 2,000 μ g/L) を採用し、> 2,000 μ g/L とした。

これらのうち最小の AECd より、登録保留基準値は 35 μ g/L とする。

2. リスク評価

水産 PEC は 0.30 μ g/L であり、登録保留基準値 35 μ g/L を超えていないことを確認した。

<検討経緯>

平成 29 年 8 月 9 日	平成 29 年度水産動植物登録保留基準設定検討会 (第 3 回)
平成 30 年 2 月 9 日	平成 29 年度水産動植物登録保留基準設定検討会 (第 6 回)
平成 30 年 3 月 9 日	中央環境審議会土壌農薬部会農薬小委員会 (第 29 回)